

# PHOTOLITHOGRAPHIC METHOD AND POLISHING APPARATUS USED IN THE SAME

Patent number: JP2002031897

Publication date: 2002-01-31

Inventor: KIJIMA KOICHIRO

Applicant: SONY CORP

Classification:

- international: G03F7/38; B24B21/00; G03F1/08; G11B7/26; H01L21/027; H01L21/304

- european:

Application number: JP20000216122 20000717

Priority number(s):

Also published as:

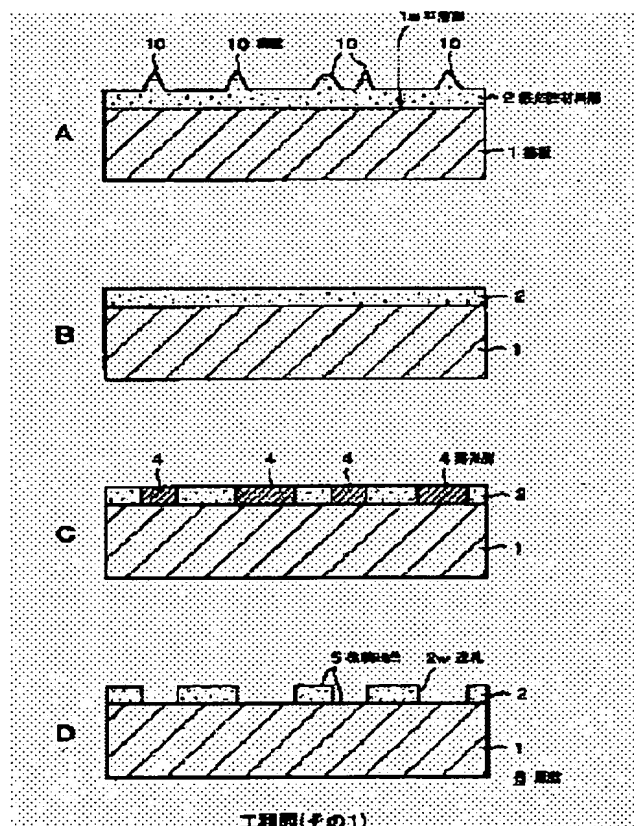


JP2002031897 (/

## Abstract of JP2002031897

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To avoid the blocking of high precision patterning due to the occurrence of projections on a photosensitive material layer in photolithography.

**SOLUTION:** In a photolithographic method including a step for coating the smooth surface 1a of a substrate 1 with a photosensitive material, a step for patternwise exposing the resulting photosensitive material layer 2 and a step for developing the layer 2, the surface of the photosensitive material layer is polished prior to the exposure. By this surface polishing, projections present on the surface of the photosensitive material layer are removed or truncated to avoid non-exposure in a part to be exposed due to the presence of the projections.



(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-31897

(P2002-31897A)

(43) 公開日 平成14年1月31日 (2002.1.31)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 3 F 7/38	5 0 1	G 0 3 F 7/38	5 0 1 2 H 0 9 5
B 2 4 B 21/00		B 2 4 B 21/00	B 2 H 0 9 6
G 0 3 F 1/08		G 0 3 F 1/08	A 3 C 0 5 8
G 1 1 B 7/26	5 0 1	G 1 1 B 7/26	5 0 1 5 D 1 2 1
H 0 1 L 21/027		H 0 1 L 21/304	6 2 1 B 5 F 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-216122(P2000-216122)

(22) 出願日 平成12年7月17日 (2000.7.17)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 木島 公一朗

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100080883

弁理士 松隈 秀盛

Fターム(参考) 2H095 BB05 BC01

2H096 AA24 AA25 AA30 DA10

3C058 AA05 CB01

5D121 BA03 BB01 BB31 GG22

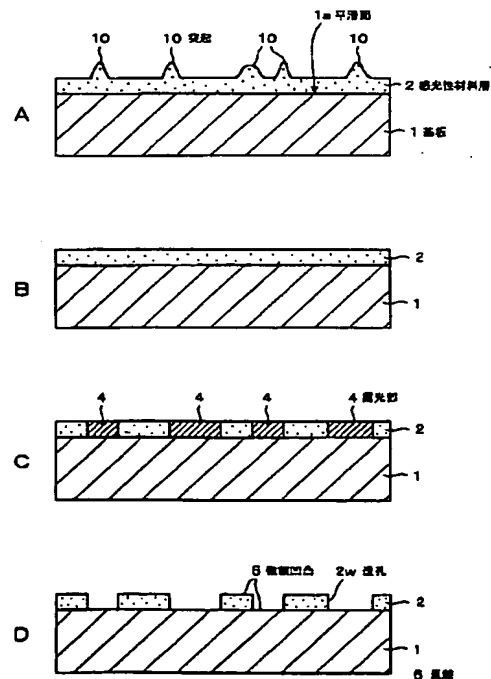
5F046 JA22 JA27

(54) 【発明の名称】 フォトリソグラフィ方法とこれに用いる研磨加工装置

## (57) 【要約】

【課題】 フォトリソグラフィにおける、感光性材料層に突起が生じることによる、高精度パターン化の阻害を回避する。

【解決手段】 本発明によるフォトリソグラフィ方法は、平滑面1aを有する基体1上の、平滑面に感光性材料を塗布する工程と、この感光性材料層2にパターン露光する工程と、現像する工程とを有するフォトリソグラフィ方法にあって、パターン露光に先立って感光性材料層の表面研磨加工を行う。そして、この表面研磨加工によって感光性材料層表面に存在する突起を除去ないしは切頭して、この突起の存在によって露光されるべき部分に未露光が発生することを回避する。



工程図(その1)

**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 平滑面を有する基体上の、前記平滑面に感光性材料を塗布する工程と、該感光性材料層にパターン露光する工程と、現像する工程とを有するフォトリソグラフィ方法にあって、  
上記パターン露光に先立って上記感光性材料層の表面研磨加工が形成され、

該表面研磨加工は、上記基体を上記平滑面と直交する軸を中心に回転させ、該回転する上記平滑面上の上記感光性材料層の表面近傍に、研磨加工用テープを配置して、該研磨加工用テープを局部的に加圧することにより、上記感光性材料層表面に存在する突起を除去ないしは切頭による肉薄化する加工を施すことを特徴とするフォトリソグラフィ方法。

【請求項2】 上記感光性材料層に対する表面研磨加工を、脆性破壊モードで行うことを特徴とする請求項1に記載のフォトリソグラフィ方法。

【請求項3】 上記研磨加工用テープの局部的加圧を気体吹きつけによって行うことを特徴とする請求項1に記載のフォトリソグラフィ方法。

【請求項4】 上記研磨加工用テープの加圧を、上記気体の回転のラジアル方向に沿う直線的に加圧するようにしたことを特徴とする請求項1に記載のフォトリソグラフィ方法。

【請求項5】 上記感光性材料層に対する研磨加工がなされる部分を冷却することを特徴とする請求項1に記載のフォトリソグラフィ方法。

【請求項6】 上記感光性材料層の上記冷却温度は、該加工部の周囲に存在するガス成分の液化温度以上とすることを特徴とする請求項1に記載のフォトリソグラフィ方法。

【請求項7】 平滑面を有する基体上に塗布した感光性材料をパターン露光および現像するフォトリソグラフィ方法に用いる研磨加工装置であって、  
上記基体を、上記平滑面と直交する軸を中心に回転させる回転手段と、  
上記感光性材料の表面研磨加工を行う加工手段とを有し、

該加工手段は、上記感光性材料層の表面近傍に、研磨加工用テープを配置移行するようになされ、該研磨加工用テープを局部的に上記感光性材料層に向かって加圧する加圧手段を有し、  
上記感光性材料層表面に存在する突起を除去ないしは切頭による肉薄化加工するようになされたことを特徴とするフォトリソグラフィ方法に用いる研磨加工装置。

【請求項8】 上記研磨加工用テープの加圧を行う気体吹きつけノズルを有する加圧手段を具備することを特徴とする請求項7に記載のフォトリソグラフィ方法に用いる研磨加工装置。

【請求項9】 上記研磨加工用テープの加圧を行う、上

記基体の回転のラジアル方向に沿って配置された加圧手段を具備し、該加圧手段が、加圧ロールであることを特徴とする請求項7に記載のフォトリソグラフィに用いる研磨加工装置。

【請求項10】 上記感光性材料層に対する研磨加工がなされる部分を冷却する冷却手段を具備することを特徴とする請求項7に記載のフォトリソグラフィに用いる研磨加工装置。

【請求項11】 上記感光性材料層に対する研磨加工がなされる部分を冷却する冷却手段の冷却温度が、該加工部の周囲に存在するガス成分の液化温度以上とすることを特徴とする請求項7に記載のフォトリソグラフィに用いる研磨加工装置。

【請求項12】 上記基体の回転手段が、第1の回転ステージと、該第1の回転ステージ上に、該第1の回転ステージの回転中心軸と平行をなし、かつ該回転中心軸と離間する偏心位置に回転中心軸を有する第2の回転ステージが設けられ、該第2の回転ステージ上に上記基体が配置されるようになされたことを特徴とする請求項7に記載のフォトリソグラフィに用いる研磨加工装置。

**【発明の詳細な説明】**

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、各種微細加工を行う場合に適用されるフォトリソグラフィ方法とこれに用いる研磨加工装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 フォトリソグラフィは、例えば光記録媒体の作製におけるマスタリング工程、あるいは半導体装置の製造工程における微細加工、例えばパターンエッチングにおけるマスク形成等の各種製造工程に適用される。

【0003】 特に、近年、光学系の高N.A.化および短波長化により、光ディスクの記録密度は格段に向上している。これに伴い、再生専用光ディスク（ROMディスク）および記録再生用光ディスク（RAMディスク）においても、記録媒体として、基板表面に形成される記録マークとしてのピットおよび例えばトラッキング用のグループ等による凹凸も、より高精度微細凹凸の形成がなされることが要求される。この微細凹凸を有する記録媒体基板の作製は、一般に、樹脂の射出成形法、あるいは2P法（Photopolymerization法）による。これらいずれの方法も、微細凹凸を転写形成するためのスタンプが用意される。このスタンプを作製するためには、原盤の作製いわゆるマスタリング工程が採られる。

【0004】 例えば、図9Aに示すように、平滑面1aを有するガラス板等の基体1上に、感光性材料層2、いわゆるフォトレジスト層が塗布され、この上に例えばレーザ光3が、集光レンズ3によって感光性材料層2上に集光させて走査し、かつ微細凹凸パターンに応じて光変調されることによって、所要のパターンの露光部4を形

成する。

【0005】この感光性材料層4に対して現像処理を行って、例えばこの感光性材料層4がポジティブ型である場合は、この現像によって露光部4が除去され、図9Bに示すように、感光性材料層4がパターン化され、感光性材料層が残された部分と除去された部分とによって基体1上に微細凹凸5が形成された原盤6の形成がなされる。

【0006】この原盤6に対して、図9Cに示すように、例えばNiを無電解メッキおよび電気メッキして所要の厚さの金属層7を形成する。この金属層7を、図9Dに示すように、原盤6から剥離して、マスタあるいはスタンプ8を得る。このようにして形成したマスタあるいはスタンプ8は、原盤の6の微細凹凸5が転写されて反転した微細凸凹9が形成される。これをマスタとするときは、更に、このマスタからマザーを転写複製し、このマザーから複数のスタンプを転写複製する。そして、このようにして得たスタンプを、射出成形のスタンプとするか、2P法のスタンプとして用いて目的とする微細凹凸が形成された光ディスク基板を得る。

【0007】ところが、上述したように、近年の高記録密度の要求から、より狭ピッチ化、狭トラック化の要求が高まり、これに伴って、上述した原盤作製における感光性材料層に対し、より高精度、高密度化が高まっている。この場合、感光性材料層の塗布に際して生じる突起による露光パターンの精度低下が問題となってくる。すなわち、感光性材料層の塗布に当たり、気泡や異物の混入によって図10Aに示すように、微小な突起10が発生する場合がある。このような突起10の発生は、従来程度の精度の要求においては、殆ど実質的問題は生じないものであったが、上述した高記録密度化においては、精度の低下を来す。

【0008】すなわち、いま、図10Aにおける突起10が存在した状態で、図10Bに示すように、上述した露光方法等によって、突起10を含む領域に、露光部4を形成する場合、突起10が存在する部分では実質的厚さが大きくなることから、高精度化のために光のしみ等を回避する上で、露光量が制約されると、未露光部4sが生じる。このため、感光性材料層2に対して現像処理を行ったとき、図10Cに示すように、感光性材料層2のパターンの本来除去されるべき部分に、未露光部4sによる感光性材料層2の残存部を有する原盤6が形成される。

【0009】このため、図9で説明した方法によって、この原盤6を用いて高精度の微細凸凹を有するスタンプや、マスタの作製を行うことができない。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、フォトリソグラフィにおいて、その感光性材料層表面の突起は、高精度パターン化を阻害する。更に、近年、上述し

たように、光記録媒体の製造におけるマスタリングにおいて、より微細パターンの必要性から、露光工程において、高N.A.化に伴って集光光学レンズを、被露光面の感光性材料層に近接配置するいわゆる近接場光技術を適用することが要求される。この場合においては、感光性材料層と光学レンズとの距離を100nm、望ましくは50nm以下にも及ぶ近接した距離にすることから、感光性材料層の表面に上述した突起が存在することは、場合によっては、光学レンズとの衝突を来し、近接場光技術の適用を阻害する。

【0011】このフォトリソグラフィにおいて、感光性材料層に突起が生じることによる、高精度パターン化の阻害は、光記録媒体のマスタリングのみならず、各種工程や、例えば半導体製造技術、特に、大集積回路(LSI)等におけるように、高精度の微細パターンを形成する場合においても、上述した突起の存在は同様に高精度の微細パターンの形成を阻害するものである。本発明は、このような不都合を改善する。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明によるフォトリソグラフィ方法は、平滑面を有する基体上の、その平滑面に感光性材料を塗布する工程と、この感光性材料層にパターン露光する工程と、現像する工程とを有するフォトリソグラフィ方法にあって、パターン露光に先立って感光性材料層の表面研磨加工を行う。そして、この表面研磨加工は、基体をその平滑面と直交する軸を中心に回転させ、この回転する平滑面上の感光性材料層の表面近傍に、研磨加工用テープを配置して、この研磨加工用テープを局部的に加圧することにより、感光性材料層表面に存在する突起を除去ないしは切頭する加工を施す。

【0013】また、本発明によるフォトリソグラフィ方法に用いられる研磨加工装置は、平滑面を有する基体上に塗布した感光性材料層をパターン露光および現像するフォトリソグラフィ方法に用いる装置であって、感光性材料層が塗布された基体を、その平滑面と直交する軸を中心に回転させる回転手段と、感光性材料の表面研磨加工を行う加工手段とを有する。加工手段は、感光性材料層の表面近傍に、研磨加工用テープを配置移行させ、この研磨加工用テープを局部的に感光性材料層に向かって加圧する加圧手段を有する。そして、この加工手段によって、感光性材料層表面に存在する突起を除去ないしは切頭加工する。

【0014】本発明によるフォトリソグラフィ方法では、感光性材料層に対するパターン露光に先立って、例えば感光性材料層の形成と共に、その表面に発生した突起を除去ないしは切頭する作業がなされることから、この突起の存在、すなわち厚さむらから生じる露光部における未露光部の発生を回避できることから、所要の微細パターンを高精度に形成できる。また、近接場光技術の適用ができる。

【0015】また、本発明装置によれば、研磨加工テープの使用およびこれを局部的加圧する構成としたことにより、効果的に感光性材料層の突起の除去、あるいは切頭を行うことができるものである。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明によるフォトリソグラフィ方法の一実施形態の一例を図1および図2の工程図を参照して説明するが、本発明は、言うまでもなく、この実施形態およびこの例に限定されるものではない。この実施形態においては、光記録媒体等の記録媒体の製造に適用した場合である。

【0017】また、この例においては、記録媒体の記録マークとなるピットや、トラッキング用グルーブ等の微細凹凸が形成された記録媒体用基板を、射出成形、あるいは2P法(Photopolymerization法)によって形成するためのスタンプを、作製する原盤の作製、すなわちマスタリングを行う場合で、図1A～D、図2A～Cはそれぞれ各工程の要部の概略断面図を示す。まず、図1Aに示すように、原盤を構成するための、平滑面1aを有するガラス板等の基体1を用意し、この平滑面1a上に、感光性材料層2、いわゆるフォトレジスト層を例えば回転塗布法によって塗布する。この感光性材料層2は、ポジティブ型、ネガティブ型感光性材料を問わないものであるが、図1の例では、ポジティブ型の感光性材料層2とした場合である。そして、この感光性材料層2には、その塗布に際して気泡の巻き込み、塵埃等に起因する突起10が発生している。

【0018】本発明においては、この感光性材料層2に対してプリベークを行って後に、後述する研磨加工装置によって表面研磨を行って、図1Bに示すように、感光性材料層2の表面の突起10を、除去ないしは切頭して突起10が存在しないか、極く肉薄状態とする。その後、図1Cに示すように、所要のパターンすなわち最終的に形成する記録媒体基板の微細凹凸に対応するパターンの露光処理を行う。このパターン露光は、例えば図9Aで説明したように、レーザ光、例えば短波長の紫外線レーザ光を、集光レンズによって感光性材料層2に集光して走査し、目的とする露光パターンに応じてオン・オフ制御して所要のパターンの露光部4を形成する。

【0019】図1Dに示すように、感光性材料層2に対する現像処理を行って、感光性材料層2が、ポジティブ型感光性材料による場合は、露光部4が除去され、ここに透孔2wが形成され、感光性材料層2が所要のパターンに形成される。そして、この場合、露光に先立って突起10が除去されるか、切頭によって極く肉薄とされていることによって、露光部4において、底部に未露光層の残存は回避される。このようにして、基体1上に、所定のパターンによる感光性材料層2によって微細凹凸5が形成された原盤6が形成される。

【0020】そして、この原盤6からスタンプを作製す

るために、図2Aに示すように、例えばNiを無電解メッキおよび電気メッキして所要の厚さの金属層7を形成する。この金属層7を、図2Bに示すように、原盤6から剥離して、マスタあるいはスタンプ8を得る。このようにして形成したマスタあるいはスタンプ8は、原盤の6の微細凹凸5が転写されて反転した微細凸凹9が形成される。これをマスタとするときは、更に、このマスタからマザーを転写作製し、このマザーから複数のスタンプを転写複製する。そして、このようにして得たスタンプを、射出成形のスタンプとするか、2P法のスタンプとして用いて図2Cに示すように、目的とする微細凹凸20が形成された記録媒体基板21が形成される。この基板21に対して例えば反射膜や、保護膜を形成して例えば再生専用の光ディスク例えばCD(コンパクトディスク)を作製する。あるいは、反射膜や、各種記録層、誘電体層、保護膜等を形成することによって記録再生記録媒体、例えば相変化記録媒体、光磁気記録媒体等の種々の構成による記録媒体を製造することができる。

【0021】次に、本発明装置について、説明する。本発明によるフォトリソグラフィ方法に用いられる装置は、前述した平滑面1aを有する基体1上に塗布した感光性材料層2をパターン露光および現像するフォトリソグラフィ方法に用いる感光性材料層表面に対する研磨加工装置であり、図3は、その一実施形態の一例の概略斜視図を示す。

【0022】本発明装置においては、感光性材料層2が塗布された基体1を、その平滑面と直交する軸を中心に回転させる回転手段31、例えば回転ステージと、感光性材料層2の表面研磨加工を行う加工手段32とを有する。加工手段32は、感光性材料層2の表面近傍に、研磨加工用テープ41を配置移行させ、この研磨加工用テープ41を局部的に感光性材料層2に向かって加圧する加圧手段42とを有する。

【0023】図3で示す例においては、加圧ロールによって加圧手段42が構成された場合である。この研磨加工装置30においては、回転手段31すなわち回転ステージ上に、研磨加工がなされる基体1が、その加工面の感光性材料層2を上面にして配置され、この感光性材料層2に対して、矢印bに示すように回転させる。そして、この感光性材料層2上に、研磨加工テープ41を、感光性材料層2の表面に沿い、かつその回転方向に沿う矢印cで示すタンジェンシャル方向に移行させる。

【0024】一方、加圧手段の加圧ロール42を、研磨加工テープ41上からラジアル方向に直線的に加圧する。この加圧ロール42は、その軸方向が、研磨加工テープ41の幅方向、すなわち基体1の回転半径方向に沿い、かつ突起10の研磨を必要とする全半径方向に差し渡って配置され、所要の圧力をもって基体1に向かって押圧される。このようにして、研磨加工テープ41を、感光性材料層2にほぼ線接触させて研磨する。この加工

テープ41は、アルミナ $Al_2O_3$ あるいはグリーンカーバイトを主成分とする#5000~#15000のテープ状研磨シートによる。そして、この研磨加工テープ41の移行駆動によってこれに接触する加圧ロール42は、この位置で、すなわち回転軸は移動することなく回転する。そして、この場合、基体1の回転線速度は、研磨加工テープ41との移行速度より高速に移行するようになされている。

【0025】また、図4に示す例は、その加圧手段が、気体、例えば空気を噴出するエアノズル43によって構成した場合で、この場合においては、ノズル43からのエアの圧力によって研磨加工テープ41が、小面積の加圧部44をもって感光性材料層2に圧接するようになされる。そして、この場合においては、エアノズル43を、基体1の回転半径方向に往復移動させて、その加圧部44が、基体1の突起10を研磨する領域の全幅に渡ることができるようにする。尚、図4において、図3と対応する部分には、同一符号を付して重複説明を省略する。

【0026】これら研磨加工装置30において、基体1の回転線速度は、研磨加工テープの移行速度に比し充分大に選定される。その研磨状態は、図5に示すように、研磨加工テープ41に対する基体1の相対速度を充分大きくすることによって、基体表面すなわち感光性材料層2と研磨加工テープ41との間に、矢印dで示す空気の流れによる空気潤滑面が形成されると共に、研磨加工テープ41と感光性材料層2との接触部においては、突起10が切削研磨される。

【0027】ところで、感光性材料層2は一般に柔軟性に富むことから、突起10の切削研磨を円滑に行うには、破壊力学における材料の、延性脆性遷移を利用することが望ましい。すなわち、材料の破壊形態は、温度およびひずみ速度により延性破壊と脆性破壊との形態を遷移するものであり、一般に、延性破壊は、温度が高く、またひずみ速度が遅い場合に生じ、脆性破壊は、温度が低く、またひずみ速度が早い場合に生じる。

【0028】そこで、例えば図3および図4に示した研磨加工装置30において、冷却手段50を設けて、少なくとも研磨加工がなされる部分を、例えばその直前で冷却する。このようにして、感光性材料層2の突起10の切削、すなわち破壊モードを脆性破壊モードとする。このように、冷却手段50も設けるときは、例えば基体1の回転中心側の線速度の低下によって突起10の破壊すなわち切削研磨が生じにくくなる問題を解決することができる。

【0029】この冷却手段としては、冷却気体を、基体1の感光性材料層2の所定部に向けて噴出させるノズル機構とすることができる。この場合、冷却気体の噴出面積が小さく冷却領域が小さい場合には、図3に示すように、ノズルを、基体1の回転半径方向に往復移動させる

構成とすることもできるし、ノズルの冷却基体の噴出を、基体1の回転半径の、研磨を必要とするの全域に渡るように、多数の噴出口が配列された構成とすることもできるし、図4に示すように、スリット状の噴出口とすることもできる。

【0030】また、図6は、本発明装置30の他の例の概略斜視図を示す。この例においては、基体1の回転手段31を、第1の回転ステージ311と、この第1の回転ステージ311上に回転支持された第2の回転ステージ312とによって構成した場合である。この場合、基体1は、第2の回転ステージ312に同心的に配置される。

【0031】そして、両回転ステージ311および312の回転中心軸 $O_1$ および $O_2$ は、互いに一致しない偏心した位置に選定される。また、両回転ステージ311および312は、同一回転方向に選定され、下方の第1のステージ311は、上方の第2のステージ312の回転速度に比し大に選定される。

【0032】このようにすると、単一段の回転ステージを用いた場合においては加工に適した相対速度を得ることが容易でなかった基体1の中心付近においても、その線速度を早めることができ、基体1と研磨加工テープ41との、各部における相対的速度を充分大きくすることができる。そして、その研磨態様は、図7に示すように、基体1に対し、その加工領域が斜線を付して示すように基板中心と偏心して回転する形状となる。

【0033】上述したように、図6の構成とすることによって、基体1と研磨加工テープ41との、各部における相対的速度を充分大きくすることができることから、この場合、突起10の切削を、延性破壊モードにならないように行うことが可能となる。しかしながら、この場合においても、図8に示すように、例えば冷却気体を噴出するノズルによる冷却手段50を配置することによって、より安定に脆性破壊モードにて加工することができる。

【0034】また、上述したように、冷却手段50を設ける場合、その冷却部分において、露結が発生する場合、この露結による水分(液体)によって、加工に対する抵抗が大きくなって、脆性破壊を阻害するおそれがあることから、この加工作業部の外囲雰囲気ガスを液化温度が低く、冷却気体温度が、外囲雰囲気ガス成分の液化温度より高くなるようにすることが望ましい。例えばこの外囲雰囲気ガスを窒素雰囲気とし、冷却気体を炭酸ガスとすることができる。

【0035】また、上述した例では、主として原盤作製について説明したが、本発明によるフォトリソグラフィ方法および装置は、半導体装置等の例えばLSI等の高精度で微細加工を必要とする製造工程に適用することができる。この場合の一例を図8の工程図を参照して説明する。この例においては、半導体基体より成る基体1上

に形成された例えば $\text{SiO}_2$ 等より成る絶縁層あるいはマスク層等の被加工層70に、例えば電極形成窓、あるいは不純物拡散の拡散窓等の形成を行う場合のフォトリソグラフィに適用する場合を例示するものである。この場合、図8Aに示すように、半導体基体1上に形成された例えば $\text{SiO}_2$ 等よりなる被加工層70上に、感光性材料層2を例えば回転塗布法によって塗布する。この場合においても感光性材料層2は、ポジティブ型、ネガティブ型感光性材料を問わない。そして、この感光性材料層2には、その塗布に際して気泡の巻き込み、塵埃等起因する突起10が発生している。

【0036】この例においても、この感光性材料層2に対してプリベークを行って後に、前述した研磨加工装置30によって表面研磨を行って、図8Bに示すように、感光性材料層2の表面の突起10を、除去ないしは切頭して突起10が存在しないか、極く肉薄状態とする。その後、前述した例えば紫外線レーザ光照射によって所要のパターンすなわち最終的に形成する開口窓のパターンに対応するパターンの露光処理を行い、露光部4を形成する。

【0037】次に、図8Cに示すように、感光性材料層2に対する現像処理を行って、感光性材料層2が、ポジティブ型感光性材料による場合は、露光部4を除去し、ここに透孔2wが形成され、感光性材料層2が所要のパターンに形成される。そして、この場合においても、露光に先立って突起10が除去されるか、切頭によって極く肉薄とされていることによって、露光部4において、底部に未露光層の残存は回避される。このようにして、パターン化された感光性材料層2をベークし、これをエッチングマスクとしてその透孔2wを通じて下層の被加工層70をパターンエッチングする。このようにすると透孔2wに対応する窓70wが被加工層70に形成される。

【0038】その後、感光性材料層2を除去する。このようにして形成された窓70wを通じて例えば不純物の拡散を行って所要の半導体素子等の半導体領域の形成を行うとが、電極のコンタクト等を行うことにより図示しないが、各種半導体装置、例えばLSI等の半導体集積回路等を製造することができる。

【0039】尚、本発明によるフォトリソグラフィ方法は、上述した例に限定されるものではなく、種々の加工等に適用するものであり、これに応じて本発明による装置も種々の変更を行うことができる。

【0040】

【発明の効果】上述したように、本発明によるフォトリソグラフィ方法では、感光性材料層に対するパターン露光に先立って、感光性材料層の表面に存在する突起を除去ないしは切頭する作業がなされることから、この突起

の存在、すなわち厚さむらから生じる露光部における未露光部の発生を確実に回避できる。したがって、感光性材料層を、除去すべき部分において現像残しを生じることが回避される。したがって、所要の微細パターンを高精度に形成できる。また、本発明方法によれば、感光性材料層に対するパターン露光前に突起の除去ないしは切頭作業を行うことから、この突起の存在によって露光処理において光学レンズ系を十分に近づけることを阻害する不都合が回避され、近接場光技術を適用できる。

【0041】また、本発明装置によれば、研磨加工テープの使用およびこれを局部的加圧する構成としたことにより、効果的に感光性材料層の突起の除去あるいは切頭作業を行うことができる。そして、この場合において、冷却手段を設けたり、第1および第2の回転ステージ構成による感光性材料層を有する基体1の回転速度を早める効果によって、脆性破断を効果的に行うことができることから、感光性材料層の突起の除去ないしは切頭を確実に行うことができる。したがって、本発明を各種フォトリソグラフィに適用する製造工程に用いて歩留りの向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】A～Dは、本発明によるフォトリソグラフィ方法の一例の工程図（その1）である。

【図2】A～Cは、本発明によるフォトリソグラフィ方法の一例の工程図（その2）である。

【図3】本発明装置の一例の概略斜視図である。

【図4】本発明装置の他の一例の概略斜視図である。

【図5】本発明装置の研磨加工状態を示す概略断面図である。

【図6】本発明装置の更に他の一例の概略斜視図である。

【図7】本発明装置の動作の説明図である。

【図8】A～Dは、本発明方法の他の例の工程図である。

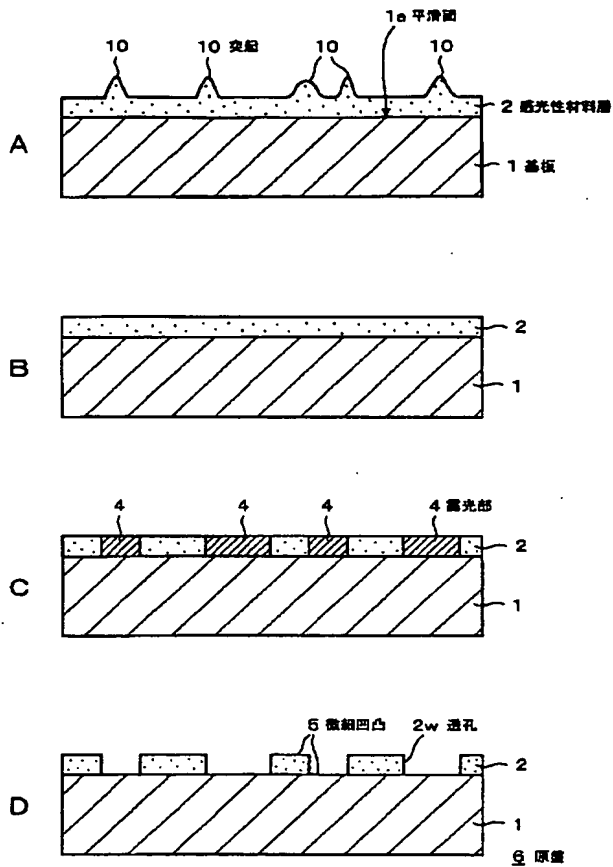
【図9】A～Dは、従来のフォトリソグラフィ方法の工程図である。

【図10】A～Cは、従来のフォトリソグラフィ方法の工程図である。

【符号の説明】

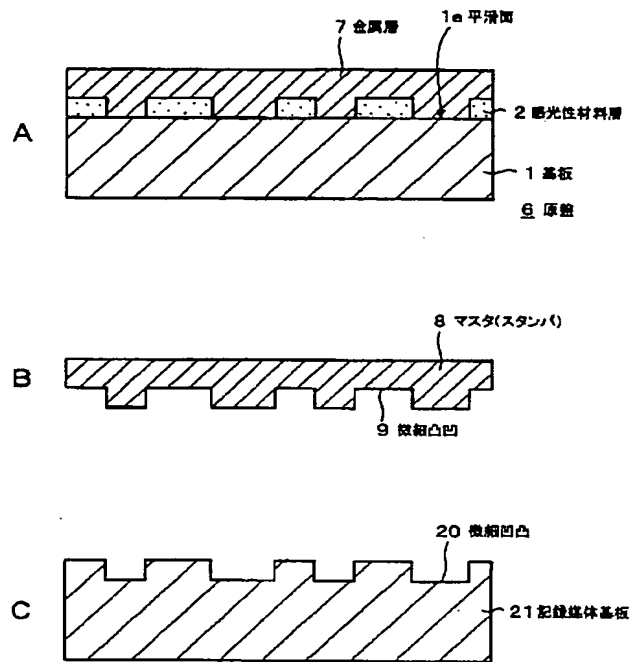
1・・・基体、2・・・感光性材料層、3・・・集光レンズ、4・・・露光部、5・・・微細凹凸、6・・・原盤、7・・・金属層、8・・・マスタ（あるいはスタンパ）、9・・・微細凸凹、10・・・突起、20・・・微細凹凸、21・・・記録媒体基板、30・・・研磨加工装置、31・・・回転手段、32・・・加工手段、41・・・研磨加工テープ、42・・・加圧手段（加圧ロール）、43・・・加圧手段（エアノズル）、44・・・加圧部、50・・・冷却手段、

【図1】



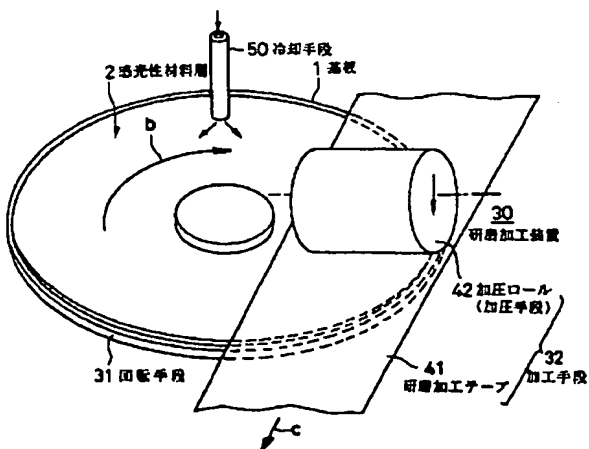
工程図(その1)

【図2】

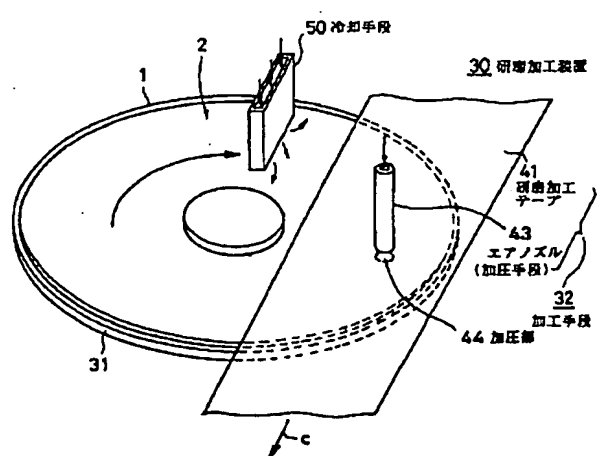


工程図(その2)

【図3】

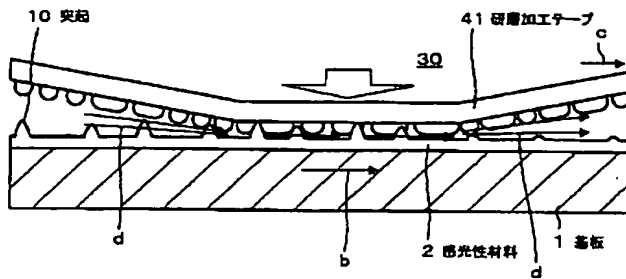


【図4】

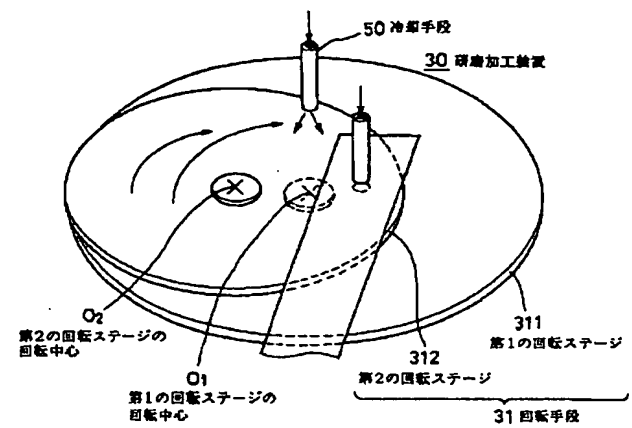




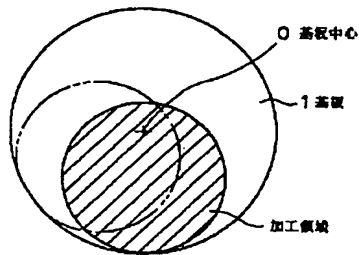
【図5】



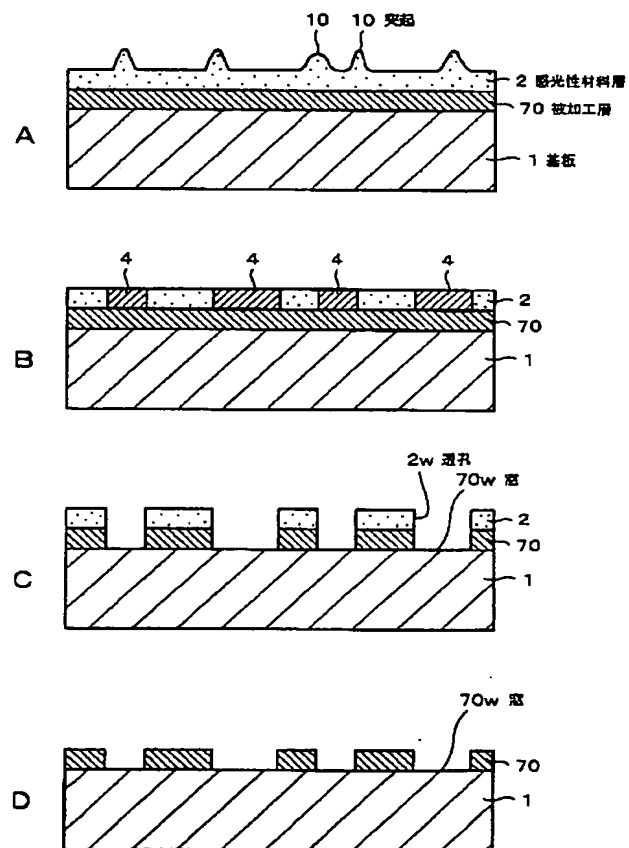
【図6】



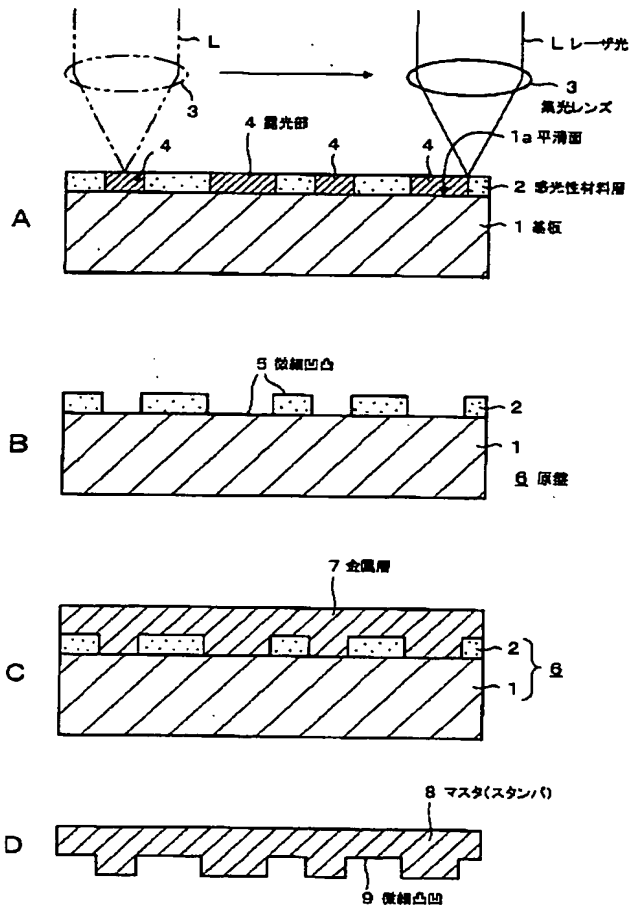
【図7】



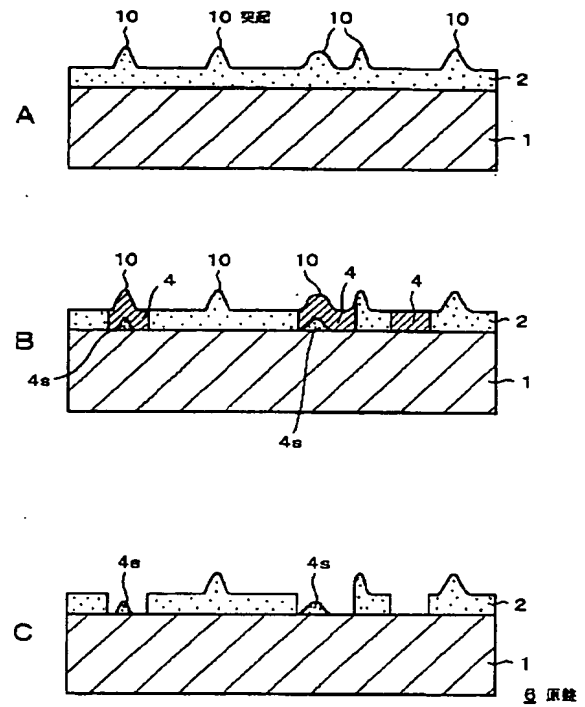
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H01L 21/304

識別記号

621

F I

H01L 21/30

特マコード(参考)

565

578